

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

**MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA**  
**E. 1:50.000**

**EL CERRO  
DE ANDEVALO**

**Segunda serie - Primera edición**

**SERVICIO DE PUBLICACIONES  
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA**

que representa la fase flysch en la evolución del geosinclinal. La presencia de clastos volcánicos en las grauvacas implica la emersión y erosión de los materiales del C.V.S., hecho que debió producirse durante los primeros movimientos hercínicos (Fase Bretónica? ). Durante el Carbonífero Superior tienen lugar los principales movimientos hercínicos que originan pliegues tumbados y volcados con vergencia sur, de direcciones E-O a ONO-ESE, y esquistosidades de plano axial muy penetrativas, de flujo y de fractura. Esta etapa de deformación, probablemente la Fase Astúrica, es la fase orogénica principal e imprime el estilo tectónico dominante en la región. Esta misma Fase Astúrica origina posteriormente pliegues ortogonales a los anteriores, de gran radio, escasos en número y acompañados de una esquistosidad de fractura poco penetrativa.

Movimientos hercínicos tardíos intracarboníferos plegaron las esquistosidades  $S_1$  y  $S_2$ , dando pliegues en V o "kink folds", originaron la red de fallas que afecta a toda la comarca y finalmente emergieron la región que quedó sometida, como país rígido, a erosión.

Después de estas deformaciones existen intrusiones en diques de microgabros y diábasas muy localizadas, así como rocas graníticas.

En áreas muy locales de la Hoja, se depositan en discordancia angular y erosiva materiales detríticos, generalmente gruesos, del Pliocuatnario.

## 5 PETROLOGIA IGNEA Y METAMORFICA

### 5.1 METAMORFISMO

Existen dos tipos de metamorfismo en el área de El Cerro de Andévalo: uno de carácter regional, generalizado, y otro local, de contacto, producido por la presencia de rocas intrusivas.

#### 5.1.1 Metamorfismo regional

El metamorfismo regional que afecta a la zona, es epizonal de grado muy bajo y bajo, alcanzando su máxima intensidad en el nivel superior del grado bajo de la facies de esquistos verdes —zona de la clorita— en general y localmente, la zona de la biotita. Este último caso como veremos más adelante ocurre especialmente en el área Norte, en la Formación "Pulo do Lobo".

La fase principal de metamorfismo está ligada a la primera de la tectónica Hercínica que dio lugar a una esquistosidad de flujo dominante. Esta esquistosidad, a menudo, no llega a desdibujar caracteres texturales primarios de la roca tales como la estratificación u otras estructuras de deposición o sedimentación a ella ligadas.

Microscópicamente, además de la esquistosidad principal de flujo, puede apreciarse una segunda superficie de esquistosidad, oblicua a la primera, formando un ángulo agudo muy amplio (casi normal) y originando crenulaciones suaves. Esta segunda esquistosidad visible, en general es básicamente de fractura, sin que a primera vista puedan percibirse blastesis destacables.

De la naturaleza y por tanto de la competencia de la roca afectada dependerá, lógicamente, el que se hagan patentes, una o las dos superficies esquistosas. Así en las pizarras se apreciarán mejor cuanto más pelíticas sean y, de igual manera, en los materiales piroclásticos ácidos vítreos mejor que en las metagrauvacas, cuarcitas y lavas, en las cuales en la mayoría de las ocasiones sólo puede visualizarse la primera.

A la hora de estudiar las paragénesis metamórficas, agrupamos los materiales prescindiendo de su origen y teniendo en cuenta sólo composiciones afines ácidas o básicas. Las rocas sedimentarias pelíticas o cuarzosas y las efusivas ácidas, por ejemplo, responderán de igual manera a los cambios metamórficos de presión y temperatura.

En lo concerniente a las rocas magmáticas, hay que tener presente la conjunción y solapamiento de los distintos fenómenos metamórficos y, por tanto, la imposibilidad de individualización de los procesos de metamorfismo regional con los puramente autometamórficos producidos por la acción de soluciones residuales; ambos efectos conducen a la formación de minerales y paragénesis idénticas.

La asociación paragenética presente en las rocas de naturaleza ácida es la siguiente: cuarzo + mica blanca  $\pm$  albita  $\pm$  clorita (accesoria)  $\pm$  mineral de epidota (accidental).

En las rocas de composiciones intermedias y básicas encontramos las siguientes neoformaciones minerales metamórficas: clorita + mineral de epidota  $\pm$  mica blanca  $\pm$  carbonatos  $\pm$  cuarzo  $\pm$  pumpellita  $\pm$  prenhita  $\pm$  anfíbol (actinolita-tremolita)  $\pm$  albita, siendo la presencia de prenhita, pumpellita y anfíbol siempre accesoria y destacadamente esporádica en esta zona; estos componentes aparecen fundamentalmente asociados a rocas básicas más que a intermedias.

#### 5.1.2 Metamorfismo de contacto

Vamos a distinguir dentro de este metamorfismo dos tipos distintos:

por un lado, el efecto aureólico originado por las rocas de composición básica (gabrodiabasas) y por otro el efecto metamórfico que produce la intrusión ácida tonalítica en su encajante.

— En primer lugar, las intrusiones o *sills* de gabrodiabasas originan en las rocas pelíticas encajantes texturas mosqueadas de intensidad variable dependiendo de su proximidad al foco térmico. La posterior influencia del metamorfismo regional, puede llegar a retromorfizar la mineralogénesis de contacto, apareciendo un mosqueo constituido por agregados cloríticos o cuarzocloríticos. Los escasos representantes estudiados de estas rocas son unas pizarras que aún conservan su superficie de estratificación.

— Los efectos de contacto del intrusivo ácido son, igualmente de débil intensidad y se incluyen dentro de la facies de las corneanas de albíta-epidota, siendo su paragénesis mineral: cuarzo, biotita, mica blanca. En la parte interna de la aureola, el efecto térmico lo más que alcanza es una recrystalización casi total, con la formación de texturas corneánicas, apareciendo así cuarcitas micáceo-corneánicas con micropoiquiloblastos de biotita.

## 5.2 ROCAS METASEDIMENTARIAS

Incluimos en este apartado aquellas rocas metamórficas derivadas de argilitas, limolitas, cuarzarenitas y litarenitas. Naturalmente, pueden aparecer términos en los que además del proceso netamente sedimentario, el volcánico haya jugado un papel importante (algunas pizarras cloríticas, p. ej.).

El metamorfismo regional, que produce en estas rocas y especialmente en las pizarras, una marcada esquistosidad de flujo o subflujo con neoformaciones minerales visibles, habitualmente, como ya hemos indicado, no llega a borrar las estructuras primitivas de estratificación, laminaciones paralelas o cruzadas, granoselección, etc.

Describiremos las peculiaridades más sobresalientes de estos materiales paraderivados que se pueden agrupar en pizarras, cuarcitas y metagrauvas, atendiendo a su posición estratigráfica.

### 5.2.1 Formación “Pulo do Lobo”

La característica más destacada de las rocas correspondientes a esta formación es su ligero mayor grado de blastesis metamórfica en relación con las unidades superiores en la serie, perteneciendo su paragénesis a la zona de la biotita, de esquistos verdes.

En su mayoría corresponden a filitas cuarzosas con una gran variedad en el contenido en cuarzo hasta llegar a cuarcitas, siendo los términos extremos de filitas y cuarcitas mucho menos frecuentes, también pueden hallarse materiales que, aunque distintos en las de las unidades suprayacentes, llegan a conservar marcados caracteres detríticos como es el caso de algunas pizarras cuarzoarenosas escasamente representadas.

**Las filitas cuarzosas** o esquistos cuarzomíceos filitosos están constituidos por gruesas bandas de cuarzo finogranoblástico (albíta accesoria rara) alternando con otras, normalmente de mayor potencia de sericita-mica blanca impregnadas de grafito (variedades grafitosas) y/o mineral de hierro, y con biotita y clorita subordinadas.

En general, estos materiales aparecen intercalados irregularmente observándose una sola esquistosidad de flujo, o puntualmente, una anterior, también de flujo, relictas y casi perpendicular.

Aunque comúnmente la recrystalización metamórfica es superior en el cuarzo que en la mica blanca, sin embargo pueden apreciarse con relativa asiduidad cuarzos que originan texturas en mortero.

**Las pizarras cuarzosoarenosas**, presentan frecuentes clastos de cuarzo de tamaño arena fina en una matriz recrystalizada cuarzo-sericítica. Por disminución del material micáceo, pero con estas mismas características del cuarzo, pasan a cuarcitas, en general bastante impuras. Los componentes accesorios son turmalina, circón, apatito y rutilo.

### 5.2.2 Complejo Volcánico Sedimentario

Entre los distintos metasedimentos que componen el Complejo Volcánico Sedimentario, lo más destacable es la existencia de un paso gradual entre ellos: entre metagrauvas y cuarcitas, por un lado, por incremento en el contenido en cuarzo, y entre metagrauvas y pizarras por otro, por disminución paulatina del tamaño de grano. Estas rocas transicionales se hallan ampliamente representadas mientras que los términos extremos de cuarcitas con escasa cantidad de impurezas y las pizarras pelíticas, se hallan raras o escasamente.

Las variedades de pizarras habitualmente presentes son las cuarzoso-limolíticas —abundancia de partículas limo de cuarzo; las bandeadas— alternancia de lechos predominantemente cuarzosos o micaceopelíticos; y, por último, las pizarras en sentido estricto. El primer tipo constituye la transición entre pizarras y metagrauvas. Algunas variedades pueden ser bastante ferríferas, especialmente las cuarzoso-limolíticas.

Su mineralogía es: sericita y cuarzo como constituyentes principales, albita y clorita en baja proporción, cuando aparecen, y en último lugar, mineral de hierro, rutilo, esfena, turmalina, circón y grafito como componentes accesorios.

Las cuarcitas son en general de grano fino a muy fino, en algunos casos heterogranulares. El cuarzo usualmente puede hallarse con núcleo detrítico y borde recrecido. La recristalización metamórfica es muy baja, originando este borde de recrecimiento en el cuarzo, sericita, y clorita intercristalina. A menudo pueden encontrarse láminas de mica blanca detríticas y pequeños fragmentos líticos argilíticos diferenciados. Por incremento de los productos arcilloso-micáceos y líticos pasamos respectivamente a pizarras y a metagrauvacas muy finas.

**Las metagrauvacas** corresponden en general al término sedimentario de litarenita, a veces pueden estar próximas a sublitarenitas o incluso llegan a ellas. Normalmente, a excepción de los casos gradacionales ya citados, su granulometría es heterométrica fina a media. Son rocas con mala selección y con bajo índice de redondeamiento de sus clastos.

La unidad fragmentaria constituye del 80 al 90% del total de la roca y a veces es incluso superior, está compuesta en primer lugar por cuarzo y fragmentos metamórficos; en proporción inferior se encuentra albita, y como accesorios clastos líticos volcánicos de espilitas. La composición de los clastos metamórficos es de: diversos tipos de pizarras (pelíticas, cuarzosas, ferríferas, grafitosas, etc.), microcuarcitas, y cuarcitas más o menos puras.

La matriz es fundamentalmente sericítica, con cuarzo y clorita accesorias y está impreganda de m. de hierro marcando la esquistosidad. Los minerales accesorios son los mismos que los de las pizarras anteriores.

**Las pizarras moradas** son rocas muy características también a escala microscópica, se trata de pizarras con tendencia pelítica intensamente pulverizadas de mineral de hierro hematítico.

### 5.2.3 "Grupo Culm"

**Pizarras:** A excepción de algunos términos pelíticos, gran parte de la unidad está constituida por pizarras bandeadas, en general de composición marcadamente ferrífera. Esporádicamente pueden hallarse pizarras s.s., grafitosas o ferríferas y pizarras limolíticas.

El bandeo es debido a la estratificación, muchas veces oblicua y transpuesta o modificada por la esquistosidad dominante y consiste en una fina alternancia de lechos pelíticos con otros de granulometría más

grosera cuarzosas, cuarzoso-limolíticas o incluso de naturaleza grauvaquica.

La composición mineralógica es análoga a la de las pizarras del grupo inferior: sericita y cuarzo como constituyentes principales; clorita y mineral de hierro en proporciones variables y circón, esfena y turmalina como accesorios omni-presentes y albita esporádica.

**Metagrauvacas:** El paso de metagrauvacas a pizarras es gradual e incluso microscópico. Su composición es la de una metalitarenita de tamaño muy fino a fino; a medida que el tamaño aumenta la heterometría se hace mayor.

La unidad fragmentaria es angulosa y subangulosa. Los clastos más abundantes son: en primer lugar las metamórficas de pizarras de diversos tipos y escasas microcuarcitas; en segundo orden los de cuarzo y por último, pero marcadamente más abundantes que en sus homónimos infrayacentes del C.V.S., los de albita y volcánicos de las facies inferiores (lavas básicas e intermedias); el incremento en estos últimos se corresponde con una disminución en el contenido en cuarzo.

La matriz ocupa del 10 al 30% del volumen de la roca. Cuando la granulometría es menor, los fragmentos metamórficos pierden su individualidad dentro de ésta y pasan a engrosarla. Su composición es de sericita-clorita, con algo de cuarzo y de manera casual parcialmente carbonatada (calcita).

## 5.3 ROCAS INTRUSIVAS

Se han distinguido dos tipos de materiales intrusivos de diferente composición y yacimiento: uno de naturaleza básica —gabrodiabasas— y otro ácido de composición tonalítica.

### 5.3.1 Rocas básicas — Diabasas albiticas

Son rocas subvolcánicas que por lo general adoptan una disposición similar al resto de las capas, encontrándose plegadas con ellas. Localmente llegan a producir el metamorfismo de contacto ya citado y con frecuencia se encuentran mezcladas con pizarras oscuras.

Los afloramientos más importantes están en la mitad oriental de la Hoja, sobre todo en los alrededores de El Cerro de Andévalo, en medio del volcanismo ácido segundo. En la mitad occidental estas rocas están casi ausentes, limitándose a varios afloramientos muy pequeños.

Petrográficamente corresponden a materiales gabroideos con plagioclasa ácida y alteradas en gran parte. Su textura es ofítica o poiquilofítica de tamaño variable, heterogranular, fina o media y localmente son subofíticas.

Es en estas rocas donde mejor y más ampliamente representadas están las paragénesis metamórficas expuestas para los materiales básicos. Como componentes ortomagmáticos primarios se conserva clinopiroxeno, plagioclasa (más cálcica que la ahora presente) y apatito y opaco accesorios.

El piroxeno es augita incolora o ligeramente rosada o parda, maclada y zonada, se encuentra en cristales xenomórficos que engloban parcial o totalmente los de feldespato.

La plagioclasa es idiomórfica y de composición alcalina, aparece en tablas finas con los núcleos alterados a mica blanca, prehnita y m de epidota criptocristalina; localmente incluye pumpellita. Entre las tablillas plagioclásicas se dispone clorita junto con mineral de epidota (clinozoisita, y pistacita), diminutos granillos de esfena, o pumpellita micro-criptocristalina más rara y a veces, prehnita o mica blanca en disposición radial.

Los efectos de tectonización producen fracturaciones, cuarteamientos y extinciones ondulantes, visibles, en plagioclasa, piroxeno, apatito y opaco y la tendencia a la orientación planar de la clorita.

Como componentes presentes en proporciones accesorias puede hallarse además hornblenda parda o verde derivada del piroxeno y cuarzo intersticial.

### 5.3.2 Rocas ácidas – Tonalitas

Las rocas ácidas intrusivas corresponden a microtonalitas anfibólicas. Aparecen en dos afloramientos hacia el centro de la Hoja en su mitad superior. Tienen poco más de 1 km<sup>2</sup> y se encuentran recubiertos de suelo y sedimentos cuaternarios, su disposición es alargada E-O. Intruyen en pizarras y cuarcitas de la Formación Volcano-sedimentaria en la que produce un muy pequeño efecto aureólico de metamorfismo de contacto.

Texturalmente son hipidiomórficas finas (pequeñas apófisis o facies marginales) con plagioclasa, cuarzo y anfíbol como componentes principales. La plagioclasa se encuentra en cristales idiomórficos absolutamente alterados a sericita, productos arcillosos (caolín), o a veces a prehnita o sausríta, que impiden ver el maclado o zonado. El anfíbol es hornblenda verde subidiomórfica, ligeramente pleocroica y maclada, en gran parte puede estar cloritizada y carbonatada. El cuarzo es xenomórfico fino y se sitúa entre aquellas dos. En algún caso se ha hallado feldespato potásico además aunque en proporciones poco elevadas (tendencia a tipos granodioríticos).

Localmente pueden aparecer términos cuarzodioríticos, en los que la disminución en el contenido en cuarzo va asociada a un incremento en componentes ferromagnésicos, incluso pueden conservarse reliquias de clinopiroxeno.

Los componentes accesorios son esfena, m. de epidota, opaco, circón y apatito.

Frecuentemente estas rocas pueden mostrar efectos cataclásticos marcados, en estos casos no se observa mineral ferromagnesiano primario relicto, apareciendo éste totalmente cloritizado y, de igual manera, la plagioclasa caolinizada, rericitizada o carbonatada; abunda aquí la proporción en mineral de hierro.

## 5.4 ROCAS EXTRUSIVAS

Las rocas volcánicas de la zona corresponden en sentido amplio a albitófidos en cuanto a que el feldespato principal presente es de naturaleza albitica, sin embargo por sus características texturales y composicionales pueden distinguirse tipos muy diferentes.

Según su grado de acidez o basicidad, la actividad ígnea del sector se encuadra dentro de tres grupos: uno primero de carácter marcadamente ácido, con escasa representación de fases minerales melanocráticas y con abundante o variable contenido en cuarzo primario (Dacitas, Rioltas y Cuarqueratófidos). Un segundo tipo de características opuestas al primero, con ausencia de cuarzo modal primario (Basaltos y Espilitas), y por último, una facies composicionalmente intermedia con poco cuarzo o sin él y con relativos bajos contenidos en minerales féficos (Andesitas y Queratófidos).

El volcanismo básico es principalmente lávico mientras que las manifestaciones ácidas e intermedias puedan ser tanto lávicas como explosivas, predominando claramente las rocas piroclásticas en las primeras.

Vamos a estudiar los distintos episodios volcánicos en orden a su posición dentro de la columna estratigráfica.

### 5.4.1 Volcanismo inicial

Atribuidos a esta unidad volcánica, ampliamente extendida en el sector, encontramos tipos rocosos variados de características composicionales tanto ácidas como intermedias, ambas con representantes piroclásticos y lávicos.

**Lavas ácidas:** Teniendo en cuenta su composición y carácter textural encontramos los siguientes tipos:

**Riolitas:** Aunque pueden hallarse variedades áfricas, en general, son rocas porfídicas con matriz microcristalina, o microlítica más rara.

Los fenocristales son escasos y normalmente de buen tamaño; su naturaleza es: feldespato potásico —cuarzo— plagioclasa. La plagioclasa es de carácter ácido e idiomórfica, está maclada y en estado fresco o sericitizada. El componente ferromagnesiano está escasamente presente aunque puede hallarse biotita como microfenocristal cloritizado y con exoluciones de esfena.

La mesostasis contiene, fundamentalmente, cuarzo y K-feldespato y, albita, clorita y sericita accesorios. La formación de K-feldespato es tardía, observándose a menudo como sustituye a los fenocristales de plagioclasa alcalina en forma de parches.

Cuando el feldespato potásico desaparece como fenocristal, formando parte exclusivamente de la matriz e inversamente, la cantidad de ferromagnesiano va haciéndose más importante pasamos al siguiente grupo de dacitas, de características muy diferentes.

**Dacitas:** Son rocas porfídicas o glomeroporfídicas con matriz microcristalina, a veces esferulítica o microlítica. Los fenocristales son muy frecuentes y aparecen en este orden de abundancia: plagioclasa —ferromagnesiano— cuarzo. La matriz está formada por plagioclasa, cuarzo y clorita esencialmente. El K-feldespato, si aparece, es en cantidades accesorias. El cuarzo de la matriz de estas rocas parece de silicificación (tardío con respecto al episodio volcánico) y a veces resulta relativamente escaso. Puede aparecer intercrecido con la albita o con K-feldespato dando estructuras esferulíticas o bien puede englobar pequeños microlitos de albita.

Los fenocristales de plagioclasa, originalmente cálcicos, son euhedrales y están maclados y suavemente zonados; se observan siempre alterados a mica blanca o a saurita (con mineral de epidota y sericita visibles) y sólo puntualmente a prehnita; esta alteración a menudo es la que marca el carácter zonado residual de aquélla.

El mineral ferromagnesiano está en gran parte cloritizado y alterado a carbonatos, esfena y ocasionalmente a pumpellita. Cuando aparece fresco es en microfenocristales aislados o en acumulados. La variedad más común es entonces una dacita piroxénica constituida por clinopiroxeno en cristales subidiomórficos, bastante incoloros, frecuentemente maclados y con visibles efectos de deformación (extinciones ondulantes y curvamiento de líneas de macla).

Esporádicamente pueden hallarse dacitas anfibólicas en las que el único ferromagnesiano presente es hornblenda cuyos cristales muestran las siguientes características: tendencia al idiomorfismo, ligera oxidación en bor-

des, frecuencia de maclado y pleocrismo de incloro-amarillento a verde aceituna.

Los fenocristales de cuarzo son subidiomorfos, a menudo exhiben golfos de corrosión y ocasionalmente se hallan rodeados por una aureola de intercrecimiento albita-cuarzo.

Los constituyentes accesorios no citados son: esfena, mineral opaco, apatito y circón. Cuando estas rocas contienen amígdalas, su relleno es de clorita y calcita.

**Cuarzoqueratófidos:** Presentan carácter porfídico con matriz microcristalina o microlítica. Están formados por fenocristales de albita, frescos o levemente sericitizados y fenocristales de cuarzo. La pasta contiene albita, sericita y cuarzo; el ferromagnesiano está representado en ella por clorita muy escasa y esfena y opaco más o menos oxidado. Otros componentes accesorios aunque accidentales son apatito y circón.

### **Tobas ácidas**

El tipo dominante dentro de los materiales piroclásticos aflorantes de composición ácida es una toba cuarzoqueratófida, aunque localmente pueden encontrarse tobas riolíticas y dacíticas de características mineralógicas análogas a las de sus equivalentes lávicos e incluso algunas tobas cuarzocloríticas o carbonatadas.

A escala microscópica, sólo puntualmente pueden hallarse tobas lítico-cristalinas constituidas por fragmentos de cuarzoqueratófidos, dacitas y riolitas, además de los cristalinos de albita y cuarzo.

### **Tobas cuarzoqueratófidas**

Son tobas cristalinas en cuanto a la ausencia de fragmentos de roca que presentan y vítreas, en cuanto a la elevada proporción de este componente que contienen. Su carácter es marcadamente leucocrático y su textura porfídoclástica con matriz microcristalina esquistosa o pizarrosa.

El tamaño de los fenoclastos no suele superar 2,8 mm, y a menudo es mucho más inferior; entran, por tanto, en su mayoría en el campo de las tobas cineríticas gruesas, pasando esporádicamente al de las tobas de lapilli (I.U.G.S., 1981).

Los fenocristales de albita y cuarzo aparecen flotando en una pasta microcristalina esquistosa, cinerítica muy fina o desvitrificada a cuarzo y sericita. Los fragmentos vítreos son raros.

Los fenoclastos de cuarzo muestran formas angulosas mientras que los de plagioclasa se conservan más completos, ambos exhiben efectos de tectonización, extinciones ondulantes y fracturaciones. La plagioclasa se encuentra en estado fresco o bien parcialmente sericitizada o enturbiada por caolín. De manera esporádica pueden aparecer accidentales fenoclastos de ferromagnesiano cloritizado (biotita) o sustituido por mica blanca.

Los minerales accesorios frecuentes son: clorita, esfena, mineral de hierro, circón y apatito y puntualmente calcita y mineral de epidota.

### **Lavas intermedias**

Por disminución del contenido modal en cuarzo y aumento de los componentes ferromagnésicos los cuarzoqueratófidos, pasan a queratófidos y las dacitas a andesitas. Estos tipos de composición intermedia aparecen menos representados que los ácidos y predominan las rocas pertenecientes a coladas sobre las explosivas.

### **Queratófidos**

Están formadas por fenocristales de albita maclada, fresca o ligeramente sericitizada y ferromagnesiano cloritizado, en una matriz microcristalina, o intersertal más rara, constituida por albita y clorita fundamentales y cuarzo y sericita accesorios.

### **Andesitas**

Sus características son análogas a las de las dacitas aunque el cuarzo está ausente como fenocristal e incluso en la matriz. Los fenocristales de plagioclasa se presentan, al igual que en aquéllas, albitizados, alterados y zonados. El ferromagnesiano es clinopiroxeno (andesitas piroxénicas), a menudo cloritizado. En algunos casos se encuentra el piroxeno monoclinico totalmente inalterado y unos pseudomorfos cloríticos, a veces con esfena y pumpellita, que parecen sustituir a otro ferromagnesiano de distintas características y del que no se ha podido observar rastro alguno (quizás ortopiroxeno).

La mesostasis puede ser ligeramente esquistosa. Está constituida por plagioclasa, sericita y clorita fundamentales y a menudo además cantidades importantes de mineral de epidota, esfena e incluso cuarzo. Es frecuente la presencia de amígdalas con clorita y cuarzo.

Algunas rocas tienden a términos latíticos o traquiandesíticos ya que presentan una considerable cantidad de feldespato potásico tanto en la matriz como en fenocristales (potasificación).

### **Tobas intermedias**

Estas rocas aparecen poco representadas, se trata de andesitas piroxénicas tobáceas de análogas características a las andesitas descritas anteriormente, pero de aspecto más irregular. Su matriz es heterogénea, a menudo esquistosa y presenta zonas bréchicas de igual composición.

### **5.4.2 Volcanismo ácido y básico abigarrado**

Atribuidas a esta unidad se encuentran volcanitas de las tres composiciones: ácida, intermedia y básica, resultando más ampliamente representadas las primeras y entre ellas las dacitas y las tobas cuarzoqueratófídicas; las andesitas y espilitas son mucho menos abundantes. Todos estos tipos rocosos, a excepción de las espilitas que veremos a continuación en el volcanismo básico, son similares a los descritos para el episodio de volcanismo básico, son similares a los descritos para el episodio volcánico anterior. Quizás lo más característico de esta unidad sea la abundancia en mineral de hierro y clorita (tonos abigarrados) tanto en rocas ácidas como básicas y especialmente, como parece lógico, en estas últimas.

### **5.4.3 Volcanismo básico**

El tipo común representativo de este volcanismo son unas rocas de composición análoga a las diabasas albiticas estudiadas aunque sus caracteres texturales varían en el tamaño de grano como consecuencia de su superior velocidad de enfriamiento.

En estos materiales más finos es más frecuente encontrar los cristales de augita estirados y alineados según la esquistosidad principal y desflecados y alterados a un anfíbol fibroso de la serie de la actinolita-tremolita o esporádicamente con núcleos parcialmente transformados en hornblenda.

Localmente, y dentro de esta unidad, pueden hallarse otras variedades con texturas porfídicas-fenocristales escasos de albita— y matriz pizarrosa básicamente clorítica. Por último, otros tipos son de tendencia andesítica y

amigdalares; las vacuolas, mono o polimineraleas están rellenas de clorita, prehnita, cuarzo y calcita.

#### 5.4.4 Volcanismo segundo

Es de carácter esencialmente piroclástico y de naturaleza ácida, aunque esporádicamente se hallan algunos términos intermedios.

#### Tobas

Se trata de tobas cuarzoqueratofídicas y riolíticas fuertemente esquistosas. Aisladamente se ha podido encontrar alguna toba lítica y poligénica (clastos metamórficos).

La cantidad y el tamaño de los fenoclastos son variables. Respecto a la cantidad de éstos se pueden considerar siempre escasos, aislados e incluso nulos (tobas vítreas) en este último caso se encuentran verdaderas pizarras procedentes de la desvitrificación de un vidrio volcánico original. El tamaño de los fenocristales no suele superar el milímetro: tobas cineríticas.

Su composición mineralógica es análoga a las rocas del mismo nombre del volcanismo inicial. Algunos términos son de naturaleza queratofídica o andesítica.

#### Lavas

Las escasas rocas lávicas halladas son de composición ácida, pueden ser afíricas o contener fenocristales raros y subidiomórficos de albita, más o menos sericitizada, y cuarzo. La matriz es microcristalina, a veces microlítica y poco o nada esquistosa; está constituida por cuarzo y albita y K-feldespato.

#### 5.4.5 Volcanismo tercero

Los escasos afloramientos de este episodio volcánico en el área son fundamentalmente piroclásticos aunque puntualmente pueden hallarse lavas. Su carácter composicional es intermedio.

Los piroclastos son tobas cineríticas muy finas constituidas por numerosos clastos, en general de pequeño tamaño (escasas decenas de micras),

básicamente cristalinos de albita y K-feldespato y en, menor proporción líticos de igual composición intermedia. La matriz es esquistosa y microcristalina y está constituida por albita y sericita principalmente y clorita y cuarzo subordinados.

El ejemplar lávico estudiado corresponde a una roca afanítica y afírica con textura fluidal traquítica formada por microlitos de albita; en segundo orden de abundancia, clorita, m. de epidota y prehnita como minerales intersticiales y de relleno, y esfena y apatito accesorios.

#### 5.5 ROCAS FILONIANAS

Se han distinguido dos tipos, uno de naturaleza básica y otro ácido de diques de cuarzo.

De los primeros existen seis afloramientos en la mitad N de la Hoja. El más occidental está junto al pueblo de Santa Bárbara; otros están varios kilómetros al N de La Mina La Joya, de los que el más importante adopta una posición alargada NO-SE, con 2-3 m de potencia y una decena de metros de corrida; por último, otros dos afloramientos en la esquina NE del plano. Son rocas muy compactas, de grano fino, y color verde.

El estudio petrográfico pone de manifiesto la existencia de dos tipos litológicos: cuarzo-diabasas y lamprófidos.

**Cuarzo diabasas:** Presentan textura ofítica fina. Están constituidas por plagioclasa y clinopiroxeno. La plagioclasa está fresca o débilmente alterada a m. de epidota (clinozoisita y pistacita) y carbonatados, el clinopiroxeno es augítico a menudo está maclado y transformado en bordes a anfíbol fibroso y a clorita. El cuarzo se presenta de forma intersticial junto con la clorita. Los minerales accesorios son esfena y apatito.

#### Lamprófidos

La única muestra analizada muestra las siguientes propiedades: texturalmente es panidiomórfica fina y porfídica residual. La naturaleza de los escasos fenocristales presentes es imposible de averiguar ya que se encuentran absolutamente transformados en carbonatos. Está constituida además, por piroxeno, biotita, clorita, plagioclasa y feldespato potásico como minerales principales y hornblenda, cuarzo, esfena, opaco y apatito como accesorios.

El piroxeno es monoclinico, idio y subidiomórfico, está maclado y zonado menos comúnmente. Se presenta en pequeños acumulados. De la



biotita destaca especialmente su idiomorfismo; aparece en láminas rojizas muy alargadas y parcialmente cloritizada. La plagioclasa está en estado fresco, y en sus bordes y rodeándola, e intersticialmente, se encuentra el feldespato alcalino, cuya presencia resulta importante.

Los diques de cuarzo están formados por cuarzo prismático lechoso que ocupa zonas de fractura. La mayor parte de los afloramientos distinguidos se encuentran en las proximidades de la aldea Montes de San Benito, en la Formación Volcano-Sedimentaria, pero con mayor o menor desarrollo se encuentran dispersos por la Hoja en todo tipo de materiales; así en la parte SE, tanto en rocas volcánicas como en el Culm.